

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-237856

(43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28
H04Q 7/28

(21)Application number : 2000-052168

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 23.02.2000

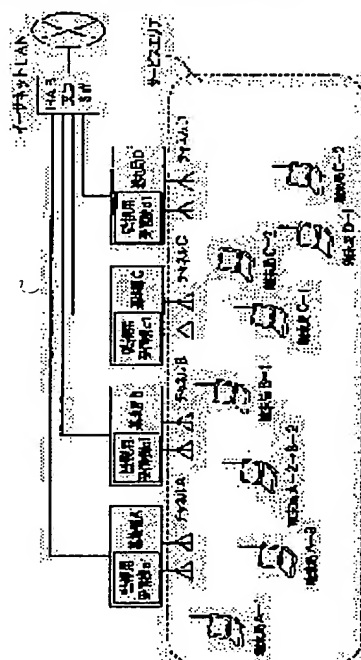
(72)Inventor : UTSU YORUJI
KAWAI SHIGEKI

(54) BASE STATION AND TERMINAL STATION APPLIED TO RADIO LAN SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the deterioration in a throughput due to concentrated traffic in a radio LAN system that communicates a base station and a terminal station by using the CSMA/CA system.

SOLUTION: Base stations A-D select a terminal station whose traffic is specified traffic or over among terminal stations under their control when the traffic is specified traffic and conduct processing to select a channel of other base station when the traffic is the specified traffic or below. In this case, the channel of other base station whose traffic is not more than the specified traffic is decided on the basis of the monitor result by other channel monitoring receivers a1-d1.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-237856

(P2001-237856A)

(43)公開日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト*(参考)

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B 5 K 0 3 3

H 0 4 Q 7/28

H 0 4 B 7/26

1 1 0 Z 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-52168(P2000-52168)

(22)出願日 平成12年2月23日(2000.2.23)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 宇津 順志

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 河合 茂樹

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74)代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

Fターム(参考) 5K033 AA01 CB06 DA17

5K067 AA28 BB21 CC08 EE02 EE10

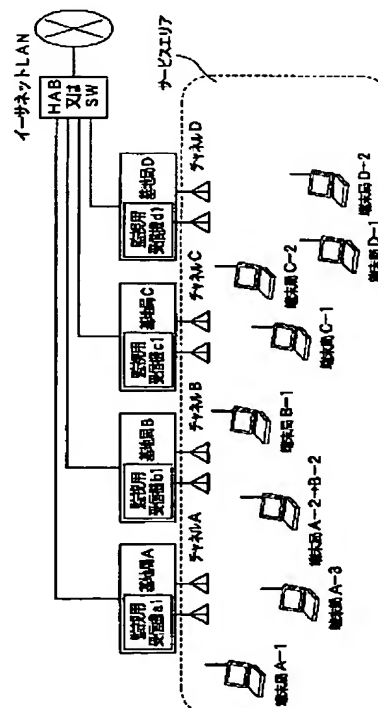
EE32 EE66 JJ35

(54)【発明の名称】 無線LANシステムに適用される基地局および端末局

(57)【要約】

【課題】 CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムにおいて、トラフィックの集中によるスループットの悪化を低減する。

【解決手段】 基地局A～Dは、トラフィックが規定以上のときに、配下の端末局のうちトラフィックを規定以上にしている端末局を選択し、その端末局のチャンネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルに変更させる処理を行う。この場合、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルは、他チャンネル監視用受信機a1～d1による監視結果に基づいて決定される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムに適用される基地局であって、

トラフィックが規定以上のときに、配下にある端末局のうち所定の端末局の無線チャネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルに変更させるチャネル変更手段を有することを特徴とする無線LANシステムに適用される基地局。

【請求項 2】 CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムに適用される基地局であって、

トラフィックが規定以上のときに、配下にある端末局のうち所定の端末局の無線チャネルを、空きチャネルに変更させて端末局同士で直接通信を行うアドホックネットワークを形成させるようにするチャネル変更手段を有することを特徴とする無線LANシステムに適用される基地局。

【請求項 3】 CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムに適用される基地局であって、

トラフィックが規定以上のときに、配下にある端末局のうち所定の端末局の無線チャネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局がある場合には、その基地局のチャネルに変更させ、前記他の基地局がない場合には、空きチャネルに変更させて端末局同士で直接通信を行うアドホックネットワークを形成させるようにするチャネル変更手段を有することを特徴とする無線LANシステムに適用される基地局。

【請求項 4】 配下にある端末局同士の通信によるトラフィックが増大しているか否かを判定する手段を備え、前記チャネル変更手段は、前記配下にある端末局同士の通信によるトラフィックが増大しているときに、前記所定の端末局のチャネルを前記空きチャネルに変更させるものであることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の無線LANシステムに適用される基地局。

【請求項 5】 他の無線チャネルを使用している基地局のトラフィックを監視する他チャネル監視手段を備え、前記チャネル変更手段は、前記他チャネル監視手段の監視結果に基づいて前記チャネルの変更を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の無線LANシステムに適用される基地局。

【請求項 6】 イーサネットを介した通信によって他の基地局のトラフィック情報を取得する手段を備え、前記チャネル変更手段は、前記取得した他の基地局のトラフィック情報に基づいて前記チャネルの変更を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の無線LANシステムに適用される基地局。

【請求項 7】 ポールフレームの送信により配下にある端末局を全て送信待機状態にし、その間に送受信周波数

を切り替えて他の基地局のトラフィック情報を収集する手段を備え、前記チャネル変更手段は、前記収集したトラフィック情報に基づいて前記チャネルの変更を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の無線LANシステムに適用される基地局。

【請求項 8】 前記所定の端末局は、前記自局のトラフィックを規定以上にしている端末局であることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の無線LANシステムに適用される基地局。

【請求項 9】 CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムに適用される端末局であって、

所属している基地局のトラフィックが規定以上のときに、自局チャネルをトラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルに変更する手段を有することを特徴とする無線LANシステムに適用される端末局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムに適用される基地局および端末局に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】近年、イーサネット系無線LANシステムにおいて、IEEE 802.11規格に準拠したCSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)アクセス方式の無線LANシステムが提案されている。この無線LANシステムでは、基地局とその電波到達範囲内に存在する端末局からなり、各端末局と基地局の間に帰属関係が結ばれ、論理的なリンクが確立されて通信が行われる。端末のネットワークへのアクセスは、必ず帰属先基地局を介して行われる。また、そのネットワークアーキテクチャとしては、固定ネットワークとアドホックネットワークの2種類が存在する。固定ネットワークは、BBS(Basic Service Set)と呼ばれる単位に分けられ、各端末局は基地局を介してイーサネットに接続される。アドホックネットワークは、端末局だけでネットワークを構成し、端末局間で直接通信が行われる。

【0003】このような無線LANシステムでは、基地局ごとに無線チャネルが設定されている。端末局は、その電源オン時に所望の基地局に対し同期を確立してその基地局に設定された無線チャネルで基地局と通信を行う。この場合、基地局と端末局が使用することに設定したチャネルを通信途中で変更することはできない。

【0004】このため、ある基地局のチャネルにおいて、トラフィックが集中すると、コリジョン(通信の衝突)が頻繁に発生し、他のチャネルを使用している基地局に比べてスループットが悪化するという問題がある。

【0005】本発明は上記問題に鑑みたもので、特定の基地局へのトラフィックの集中によるスループットの悪

化を低減することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムに適用される基地局であって、トラフィックが規定以上のときに、配下にある端末局のうち所定の端末局の無線チャンネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルに変更させるチャンネル変更手段を有することを特徴としている。

【0007】この発明によれば、トラフィックが集中しても、配下にある端末局のうち所定の端末局のチャンネルを他の基地局のチャンネルに変更させることによって、スループットの悪化を低減することができる。

【0008】請求項2に記載の発明では、CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムに適用される基地局であって、トラフィックが規定以上のときに、配下にある端末局のうち所定の端末局の無線チャンネルを、空きチャンネルに変更させて端末局同士で直接通信を行うアドホックネットワークを形成させるようにするチャンネル変更手段を有することを特徴としている。

【0009】この発明によっても、請求項1に記載の発明と同様、スループットの悪化を低減することができる。

【0010】請求項3に記載の発明では、CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムに適用される基地局であって、トラフィックが規定以上のときに、配下にある端末局のうち所定の端末局の無線チャンネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局がある場合には、その基地局のチャンネルに変更させ、他の基地局がない場合には、空きチャンネルに変更させて端末局同士で直接通信を行うアドホックネットワークを形成させるようにするチャンネル変更手段を有することを特徴としている。

【0011】この発明によっても、請求項1に記載の発明と同様、スループットの悪化を低減することができる。

【0012】請求項2または3に記載の発明の場合、請求項4に記載の発明のように、配下にある端末局同士の通信によるトラフィックが増大しているか否かを判定する手段を備え、前記配下にある端末局同士の通信によるトラフィックが増大しているときに、前記所定の端末局のチャンネルを空きチャンネルに変更させるようにすることができる。

【0013】また、上記した請求項1ないし4に記載の発明の場合、請求項5に記載の発明のように、他の無線チャンネルを使用している基地局のトラフィックを監視する他チャンネル監視手段を備え、この他チャンネル監視手段の監視結果に基づいて前記チャンネルの変更を行うように

することができる。

【0014】また、請求項6に記載の発明のように、イーサネットを介した通信によって他の基地局のトラフィック情報を取得する手段を備え、取得した他の基地局のトラフィック情報に基づいて前記チャンネルの変更を行うようにすることもできる。

【0015】また、請求項7に記載の発明のように、ポールフレームの送信により配下にある端末局を全て送信待機状態にし、その間に送受信周波数を切り替えて他の基地局のトラフィック情報を収集する手段を備え、収集したトラフィック情報に基づいて前記チャンネルの変更を行うようにすることもできる。

【0016】なお、前記所定の端末局としては、請求項8に記載の発明のように、自局のトラフィックを規定以上にしている端末局とすることができる。

【0017】請求項9に記載の発明では、CSMA/CA方式を用いて基地局と端末局の通信を行う無線LANシステムに適用される端末局であって、所属している基地局のトラフィックが規定以上のときに、自局チャンネルをトラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルに変更する手段を有することを特徴としている。

【0018】この発明によれば、トラフィックが集中しても、端末局が自局チャンネルを他の基地局のチャンネルに変更するので、スループットの悪化を低減することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。なお、以下に示す実施形態では、MMAC (Multimedia Mobile Access Communication) の無線LANについて説明する。このMMACにおけるアクセス方式は、IEEE 802.11規格に準拠しており、物理層はIEEE 802.11aに準拠して無線チャンネル(周波数チャンネル)が4つ使用可能になっている。

(第1実施形態)図1に本発明の第1実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す。

【0020】このシステムでは、4つの基地局A～Dが設けられている。基地局A～Dのそれぞれは、イーサネットとのインターフェースを備え、ハブ(HAB)またはスイッチ(SW)を介してイーサネットLANと接続される。また、基地局AはチャンネルAを使用し、基地局BはチャンネルBを使用し、基地局CはチャンネルCを使用し、基地局DはチャンネルDを使用するように設定されている。

【0021】4つの基地局A～Dは、サービスエリア内で配下の端末局と帰属関係で結ばれている。図においては、基地局Aは端末局A-1、A-2、A-3との間で帰属関係が結ばれ、基地局Bは端末局B-1との間で帰属関係が結ばれ、基地局Cは端末局C-1、C-2との

間で帰属関係が結ばれ、基地局Dは端末局D-1、D-2、D-3との間で帰属関係が結ばれている。なお、その帰属関係は、端末局が、電源オン時に所望の基地局に対して同期を確立する処理を行うことにより、設定される。

【0022】このような構成の場合、ある基地局でトラフィックが集中すると、コリジョンが発生し、スループットが悪化する。このため、この実施形態における基地局A~Dは、通常の無線LAN基地局が備える送受信回路に加えて、他の周波数チャネルを使っている基地局のトラフィックを監視する他チャネル監視手段としての他チャネル監視用受信機a1~d1をそれぞれ有している。そして、基地局A~Dのそれぞれは、トラフィックが規定以上のときに、トラフィックを規定以上にしてある端末局のチャネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルに変更させる処理を行う。この場合、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルは、他チャネル監視用受信機a1~d1による監視結果に基づいて決定される。また、各端末局は、通常の無線LAN端末局が備える送受信回路に加え、基地局からのコントロールで周波数チャネルを変更し、他の基地局のチャネルに接続する機能を有している。

【0023】上記した基地局A~Dのそれぞれは、IEEE 802.11規格に記述された通常の処理に加え、図2のチャネル制御処理を繰り返し実行する。この図2のチャネル制御処理を基地局Aを例にとって説明する。

【0024】まず、自局（基地局A）のトラフィックが規定以上であるか否かを判定する（ステップS1）。この場合、例えば、自局チャネルのスループットを見ることによりその判定を行うことができる。

【0025】トラフィックが規定以上である場合には、他チャネル監視用受信機a1のチャネルを切り替えて他の基地局B~Dのチャネルのトラフィックをチェックする（ステップS2）。そして、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルがあるとき（ステップS3の判定がYESのとき）には、自局の配下にある端末局のうちトラフィックを規定以上にしてある端末局を選択し（ステップS4）、その端末局のチャネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルに変更させる（ステップS5）。

【0026】例えば、図1において、基地局Aのトラフィックが規定以上であって、トラフィックを規定以上にしてある端末局がA-2の場合に、基地局Bのトラフィックが規定以下であることを判定すると、端末局A-2のチャネルを基地局BのチャネルBに変更させ、端末局A-2を基地局Bの配下にある端末局B-2とする。

【0027】このようにすることによって、全チャネルのトラフィックが平均化され、システム全体のスループットを最大にすることが可能となる。

（第2実施形態）図3に、本発明の第2実施形態に係る

CSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す。この実施形態では、各基地局A~Dは、イーサネットを介し、他のチャネルを使用している基地局とトラフィック情報を取得して、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルがあるか否かを判定するようにしている。このため、基地局A~Dは、イーサネットを介して他の基地局と通信するために必要となる他の基地局のアドレスや情報を記憶する記憶手段a2~d2をそれぞれ有している。

【0028】この実施形態では、各基地局A~Dは、図4のチャネル制御処理を繰り返し実行する。図2の示すチャネル制御処理に対し、ステップS2の処理をステップS6の処理に変更した点が異なる。

【0029】この図4に示す処理においては、トラフィックが規定以上であるとき（ステップS1の判定がYESのとき）に、イーサネットを介して、他のチャネルを使用している基地局とトラフィック情報を取得する（ステップS6）。そして、この取得したトラフィック情報に基づいて、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルがあることを判定（ステップS3でYESと判定）すると、自局の配下にある端末局のうちトラフィックを規定以上にしてある端末局を選択し（ステップS4）、その端末局のチャネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルに変更させる（ステップS5）。

【0030】従って、この実施形態においても、全チャネルのトラフィックが平均化され、システム全体のスループットを最大にすることが可能となる。

（第3実施形態）図5に、本発明の第3実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す。この実施形態では、各基地局A~Dは、ポールフレームの送信により配下の端末局を全て送信待機状態にし、その間に送受信周波数を切り替えて他の基地局のトラフィック情報を収集し、この収集したトラフィック情報に基づいてトラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルがあるか否かを判定するようにしている。なお、ポールフレームの送信により配下の端末局を送信待機状態にする機能は、IEEE 802.11規格に記述されたアクセス方式PCF (Point Coordination Function)の機能である。

【0031】この実施形態では、各基地局A~Dは、図6のチャネル制御処理を繰り返し実行する。図2の示すチャネル制御処理に対し、ステップS2の処理をステップS7~S9の処理に変更した点が異なる。

【0032】この図6に示す処理においては、トラフィックが規定以上であるとき（ステップS1の判定がYESのとき）に、ポールフレームの送信により配下の端末局を全て送信待機状態に移行させ（ステップS7）、この後、送受信周波数を切り替えて他の基地局のトラフィック情報を収集する（ステップS8）。この収集が終わ

ると、Ackフレームを送信して送信待機状態になっていた端末局の全てを通常状態に移行させる（ステップS 9）。

【0033】そして、収集したトラフィック情報に基づいて、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルがあることを判定（ステップS 3でYESと判定）すると、自局の配下にある端末局のうちトラフィックを規定以上にしている端末局を選択し（ステップS 4）、その端末局のチャネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルに変更させる（ステップS 5）。

【0034】従って、この実施形態においても、全チャネルのトラフィックが平均化され、システム全体のスループットを最大にすることが可能となる。

（第4実施形態）図7に、本発明の第4実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す。上記した第1実施形態では、トラフィックを規定以上にしている端末局のチャネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャネルに変更させるものを示したが、この実施形態では、トラフィックを規定以上にしている端末局のチャネルを、空きチャネルに変更させて、端末局同士で直接通信を行うアドホックネットワークを形成させるようにしている。

【0035】なお、基地局がない場合に端末局同士でアドホックネットワークを形成する機能は、IEEE 802.11規格に記述されている標準機能である。

【0036】この実施形態では、各基地局A～Dは、図8のチャネル制御処理を繰り返し実行する。

【0037】まず、第1実施形態と同様、トラフィックが規定以上であるか否かを判定する（ステップS 1）。トラフィックが規定以上である場合には、自局チャネルの端末局同士の通信によるトラフィックが増大しているか否かを判定する（ステップS 10）。ステップS 1、S 10の判定は、例えば、自局チャネルのスループットを見ることにより行うことができる。

【0038】そして、自局チャネルの端末局同士の通信によるトラフィックが増大している場合には、他チャネル監視用受信機のチャネルを切り替えて他の基地局のチャネルのトラフィックをチェックする（ステップS 2）。このチェックにより空きチャネルが存在することを判定（ステップS 11でYESと判定）すると、自局の配下にある端末局のうちトラフィックを規定以上にしている端末局を選択し（ステップS 4）、その端末局のチャネルを、空きチャネルに変更させる（ステップS 12）。このことにより、空きチャネルを使用する端末局同士で直接通信を行うアドホックネットワークが形成される。

【0039】例えば、図7において、基地局Bのチャネルのトラフィックが規定以上であり、トラフィックを規定以上にしている端末局がB-1、B-2、B-3であ

る場合に、空きチャネルCの存在を判定すると、端末局B-1、B-2、B-3を空きチャネルCに変更させて端末局C-1、C-2、C-3とし、それらの間で直接通信を行うアドホックネットワークを形成させる。

【0040】従って、この実施形態においても、全チャネルのトラフィックが平均化され、システム全体のスループットを最大にすることが可能となる。

（第5実施形態）図9に、本発明の第5実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す。この実施形態は、第4実施形態における空きチャネルの選択を、第2実施形態のようにイーサネットを介して取得したトラフィック情報に基づいて行うようにしたもので、各基地局A～Dは、図10に示すチャネル制御処理を繰り返し実行する。

【0041】この図10に示す処理においては、トラフィックが規定以上であり（ステップS 1の判定がYES）、自局チャネルの端末局同士の通信によるトラフィックが増大しているとき（ステップS 10の判定がYESのとき）に、イーサネットを介して他の基地局のチャネルとトラフィック情報を取得する（ステップS 6）。そして、この取得したトラフィック情報に基づいて、空きチャネルが存在することを判定（ステップS 11でYESと判定）すると、自局の配下にある端末局のうちトラフィックを規定以上にしている端末局を選択し（ステップS 4）、その端末局のチャネルを、空きチャネルに変更させる（ステップS 12）。

【0042】従って、この実施形態においても、全チャネルのトラフィックが平均化され、システム全体のスループットを最大にすることが可能となる。

（第6実施形態）図11に、本発明の第6実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す。この実施形態は、第4実施形態における空きチャネルの選択を、第3実施形態のように配下の端末局を全て送信待機状態にしている間に収集したトラフィック情報に基づいて行うようにしたもので、各基地局A～Dは、図12に示すチャネル制御処理を繰り返し実行する。

【0043】この図12に示す処理においては、トラフィックが規定以上であり（ステップS 1の判定がYES）、自局チャネルの端末局同士の通信によるトラフィックが増大しているとき（ステップS 10の判定がYESのとき）に、ポールフレームの送信により配下の端末局を全て送信待機状態に移行させ（ステップS 7）、この後、送受信周波数を切り替えて他の基地局のトラフィック情報を収集する（ステップS 8）。この収集が終わると、Ackフレームを送信して送信待機状態になっていた端末局の全てを通常状態に移行させる（ステップS 9）。

【0044】そして、収集したトラフィック情報に基づいて、空きチャネルが存在することを判定（ステップS

11でYESと判定)すると、自局の配下にある端末局のうちトラフィックを規定以上にしている端末局を選択し(ステップS4)、その端末局のチャンネルを、空きチャンネルに変更させる(ステップS12)。

【0045】従って、この実施形態においても、全チャンネルのトラフィックが平均化され、システム全体のスループットを最大にすることが可能となる。

(第7実施形態) 上記した第1乃至第3実施形態では、トラフィックが規定以上のときに、トラフィックを規定以上にしている端末局のチャンネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルに変更させるものを示し、第4実施形態乃至第6実施形態では、トラフィックが規定以上のときに、トラフィックを規定以上にしている端末局のチャンネルを、空きチャンネルに変更させるものを示したが、その両者を組み合わせるようにすることもできる。

【0046】すなわち、トラフィックが規定以上のときに、配下にある所定の端末局のチャンネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局がある場合には、その基地局のチャンネルに変更させ、前記他の基地局がない場合には、空きチャンネルに変更させて端末局同士で直接通信を行うアドホックネットワークを形成させるようにする。

【0047】例えば、第1実施形態と第4実施形態とを組み合わせた場合には、各基地局A~Dは、図13に示すチャンネル制御処理を繰り返し実行する。

【0048】この図13に示す処理においては、トラフィックが規定以上であるとき(ステップS1の判定がYESのとき)に、他チャンネル監視用受信機のチャンネルを切り替えて他の基地局のトラフィックをチェックする(ステップS2)。

【0049】そして、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルがあるとき(ステップS3の判定がYESのとき)には、自局の配下にある端末局のうちトラフィックを規定以上にしている端末局を選択し(ステップS4)、その端末局のチャンネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルに変更させる(ステップS5)。

【0050】また、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルがないとき(ステップS3の判定がNOのとき)には、自局チャンネルの端末局同士の通信によりトラフィックが増大しているかを判定する(ステップS10)。そして、自局チャンネルの端末局同士の通信によるトラフィックが増大している場合には、ステップS2のチェック結果に基づき空きチャンネルが存在することを判定(ステップS11でYESと判定)すると、自局の配下にある端末局のうちトラフィックを規定以上にしている端末局を選択し(ステップS4)、その端末局のチャンネルを、空きチャンネルに変更させる(ステップS12)。

【0051】従って、この実施形態においても、全チャンネルのトラフィックが平均化され、システム全体のスループットを最大にすることが可能となる。

【0052】また、同様に、第2実施形態と第5実施形態の組み合わせ、および第3実施形態と第6実施形態の組み合わせも可能である。

(第8実施形態) 図14に本発明の第8実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す。

【0053】上記した第1実施形態では、基地局において、トラフィックが規定以上のときに、配下にある端末局のうち自局のトラフィックを規定以上にしている端末局の無線チャンネルを、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルに変更させるものを示したが、この実施形態では、端末局にその機能を持たせている。

【0054】このため、図14に示すように、端末局A-1、A-2、A-3、B-1、C-1、C-2、D-1、D-2は、第1実施形態において各端末局が備えていた他チャンネル監視用受信機(他の無線チャンネルを使っている基地局のトラフィックを監視する他チャンネル監視手段)と同構成の他チャンネル監視用受信機a-1、a-2、a-3、b-1、c-1、c-2、d-1、d-2を、それぞれ備えている。各端末局は、所属している基地局のトラフィックが規定以上のときに、他チャンネル監視用受信機による監視結果に基づいてトラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルに変更する処理を行う。

【0055】各端末局で行うチャンネル制御処理を、図15に示すフローチャートに従って説明する。

【0056】まず、自局チャンネルのトラフィックが規定以上であるか否かを判定する(ステップS20)。この場合、例えば、自局チャンネルのスループットを見ることによりその判定を行うことができる。

【0057】トラフィックが規定以上である場合には、他チャンネル監視用受信機のチャンネルを切り替えて他の基地局のチャンネルのトラフィックをチェックする(ステップS21)。そして、トラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルがあるとき(ステップS22の判定がYESのとき)には、無線チャンネルをトラフィックが規定以下である他の基地局のチャンネルに変更する(ステップS23)。

【0058】例えば、端末局A-2において、所属している基地局Aのトラフィックが規定以上のときに、他チャンネル監視用受信機a-2による監視結果に基づいて基地局Bのトラフィックが規定以下であることを判定すると、端末局A-2のチャンネルを基地局BのチャンネルBに変更し、端末局A-2を基地局Bの配下にある端末局B-2とする。

【0059】このようにすることによって、全チャンネルのトラフィックが平均化され、システム全体のスループ

ットを最大にすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す図である。

【図2】本発明の第1実施形態における各基地局でのチャネル制御処理を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第2実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す図である。

【図4】本発明の第2実施形態における各基地局でのチャネル制御処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第3実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す図である。

【図6】本発明の第3実施形態における各基地局でのチャネル制御処理を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第4実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す図である。

【図8】本発明の第4実施形態における各基地局でのチャネル制御処理を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第5実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す図である。

【図10】本発明の第5実施形態における各基地局でのチャネル制御処理を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第6実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す図である。

【図12】本発明の第6実施形態における各基地局でのチャネル制御処理を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第7実施形態における各基地局でのチャネル制御処理を示すフローチャートである。

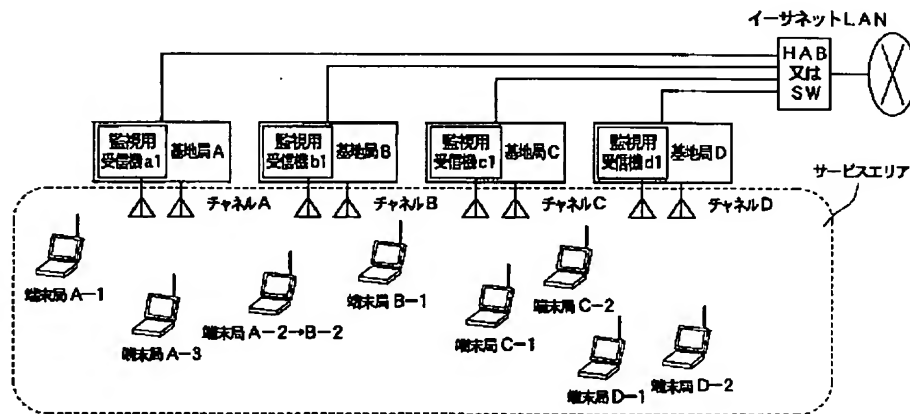
【図14】本発明の第8実施形態に係るCSMA/CA方式を用いた無線LANシステムの構成を示す図である。

【図15】本発明の第8実施形態における各端末局でのチャネル制御処理を示すフローチャートである。

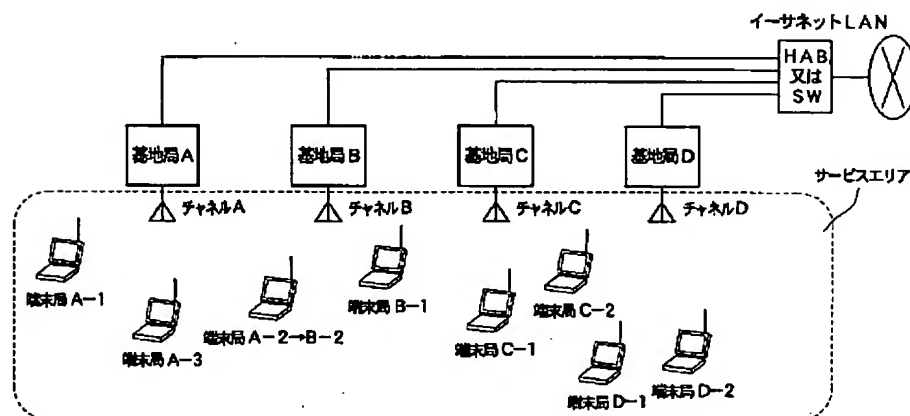
【符号の説明】

A～D…基地局、a1～d1…他チャネル監視用受信機、a2～d2…記憶手段、A-1、A-2、A-3、B-1、C-1、C-2、D-1、D-2、D-3…端末局。

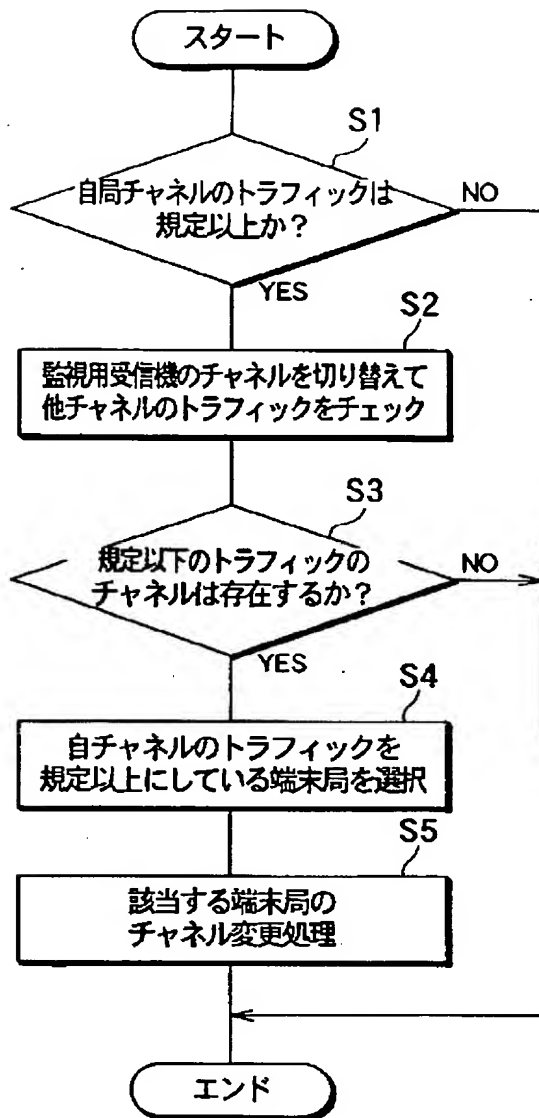
【図1】



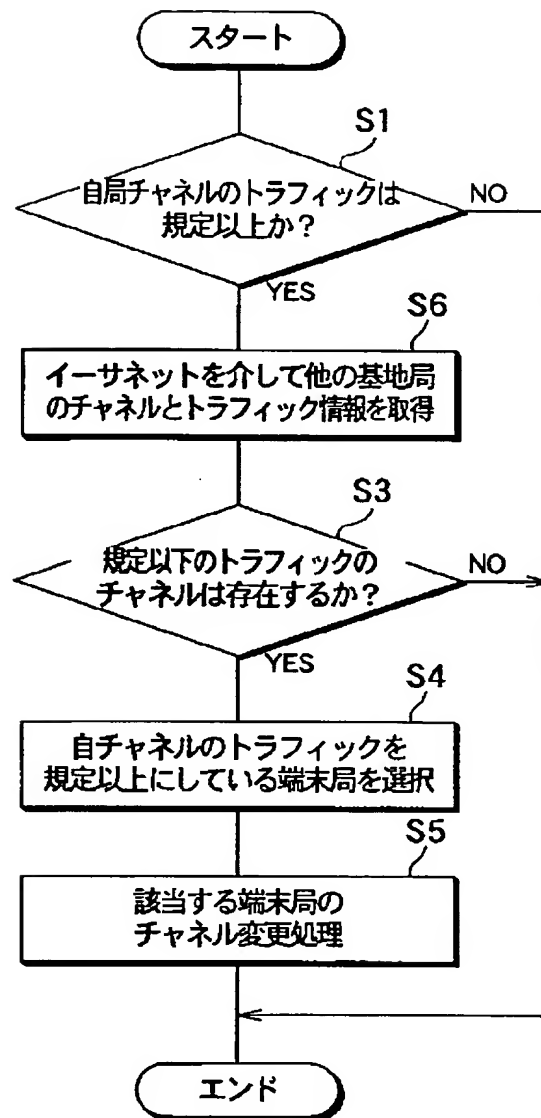
【図5】



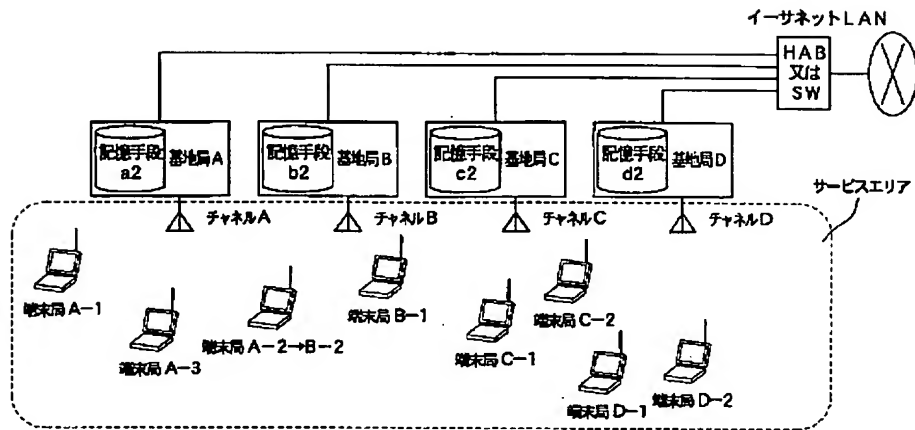
【図 2】



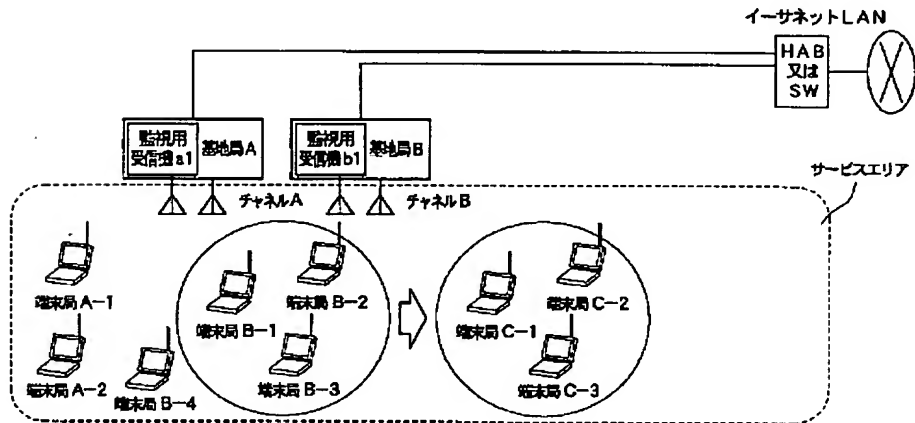
【図 4】



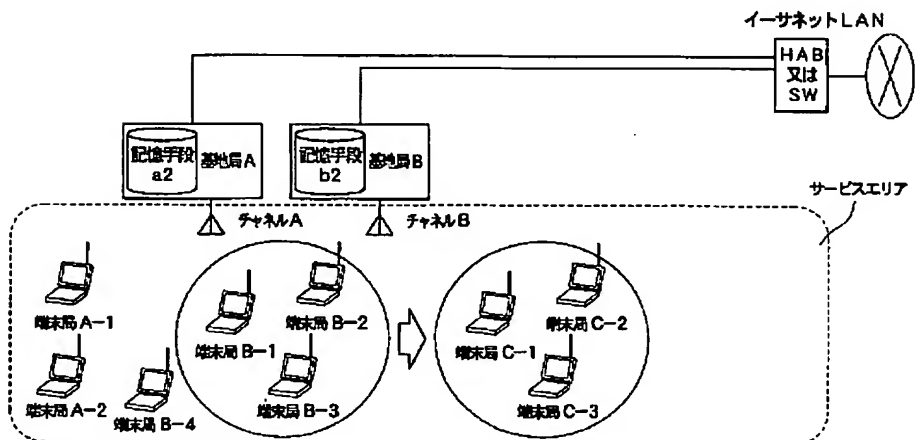
【図 3】



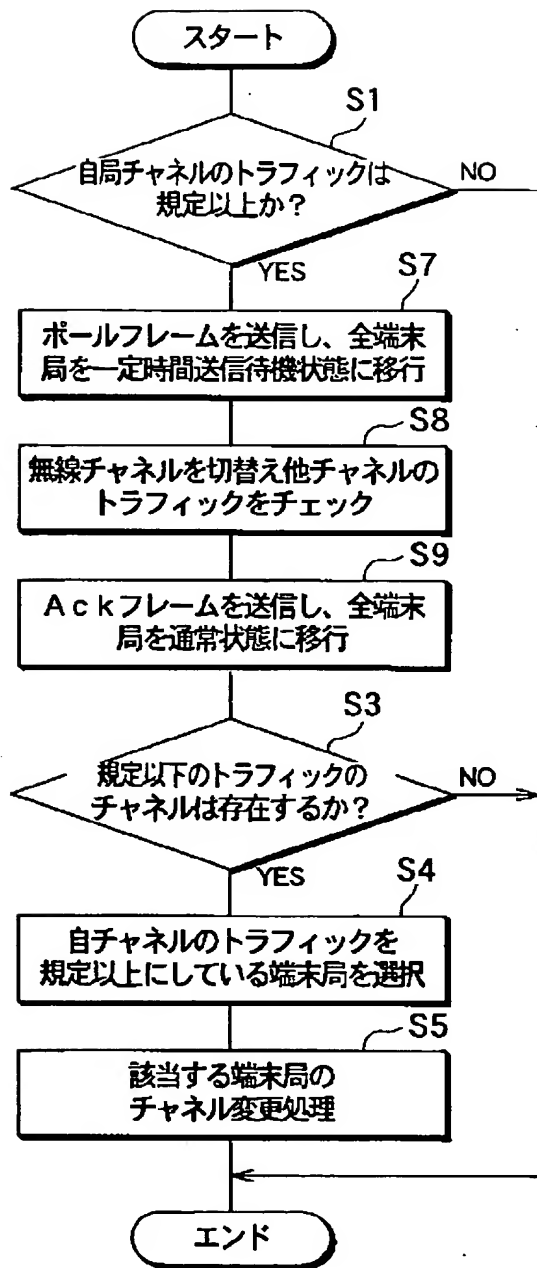
【図 7】



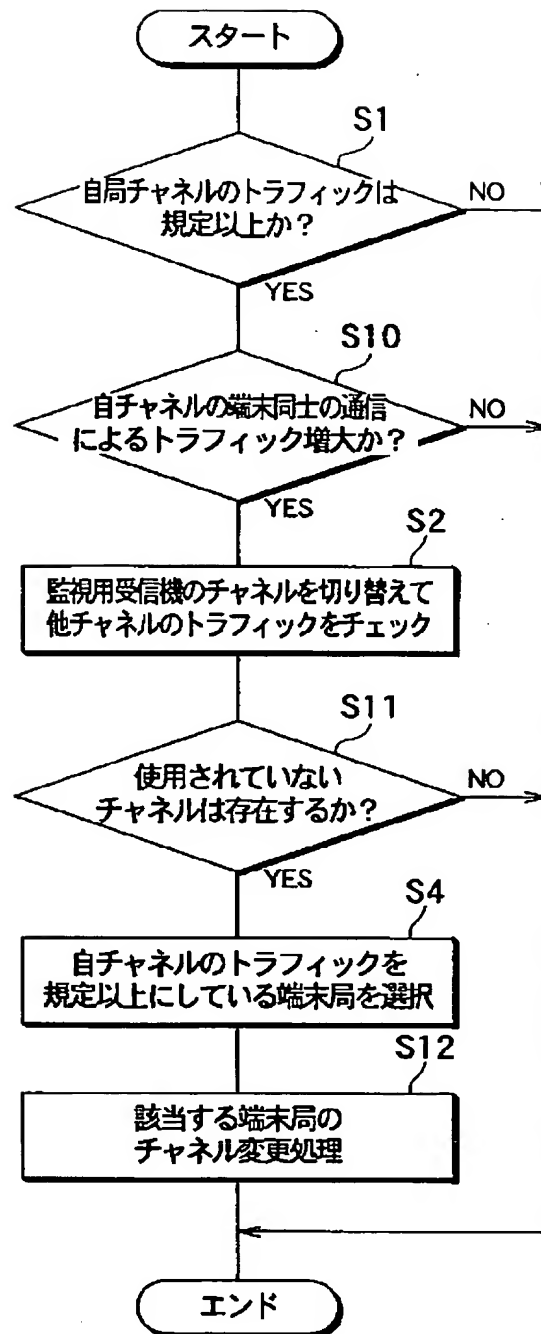
【図 9】



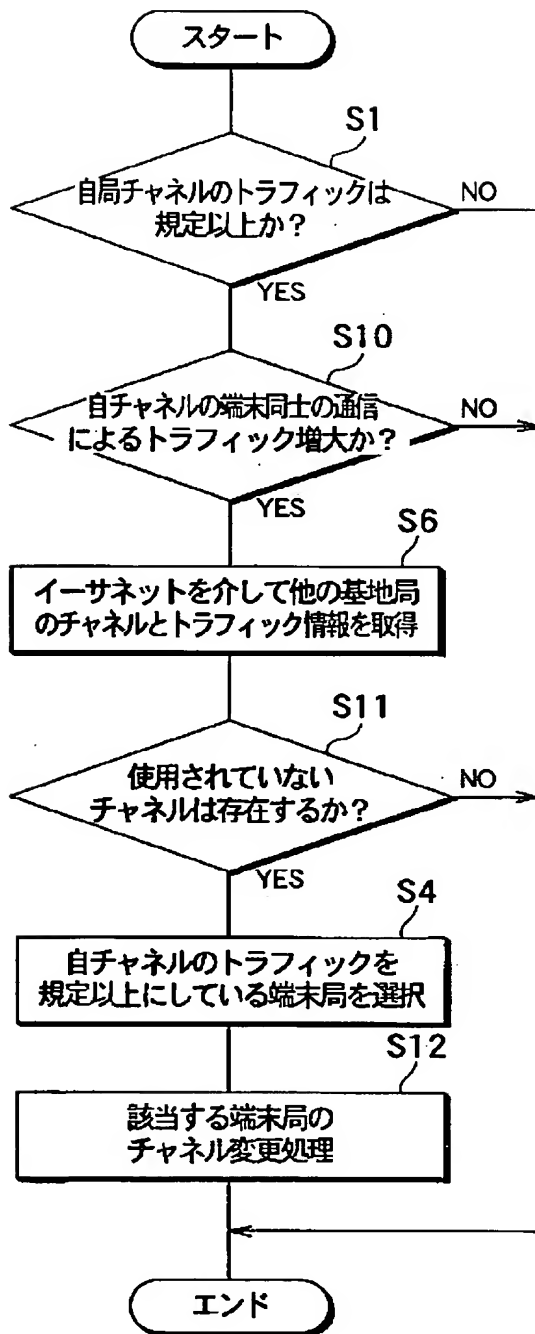
【図6】



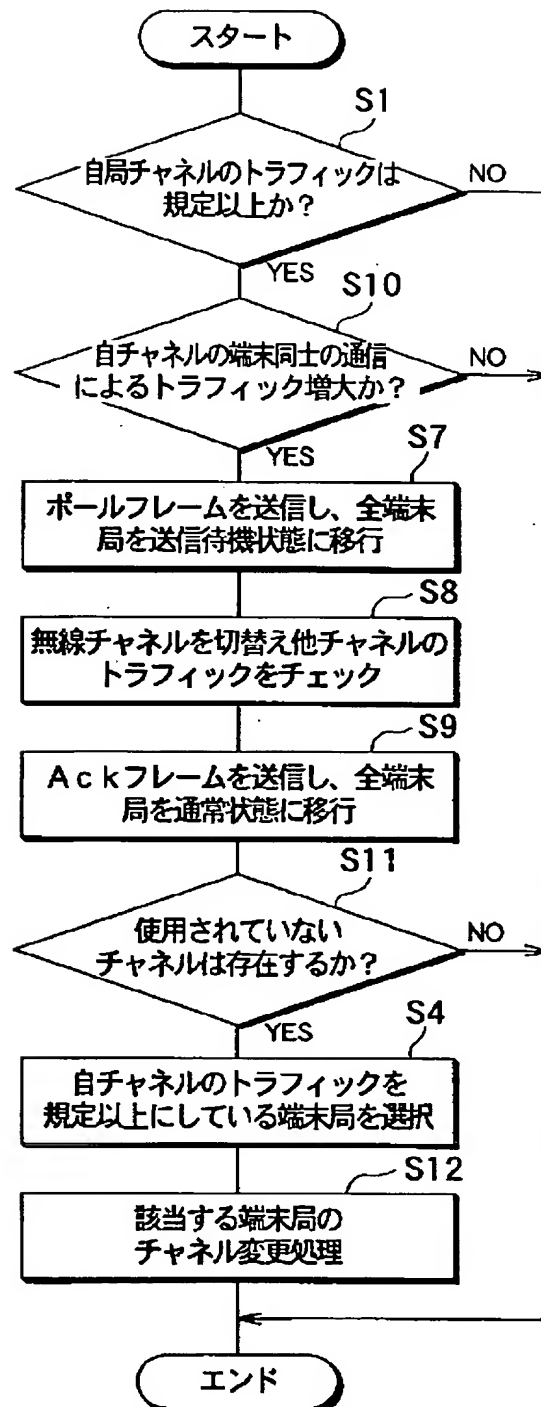
【図8】



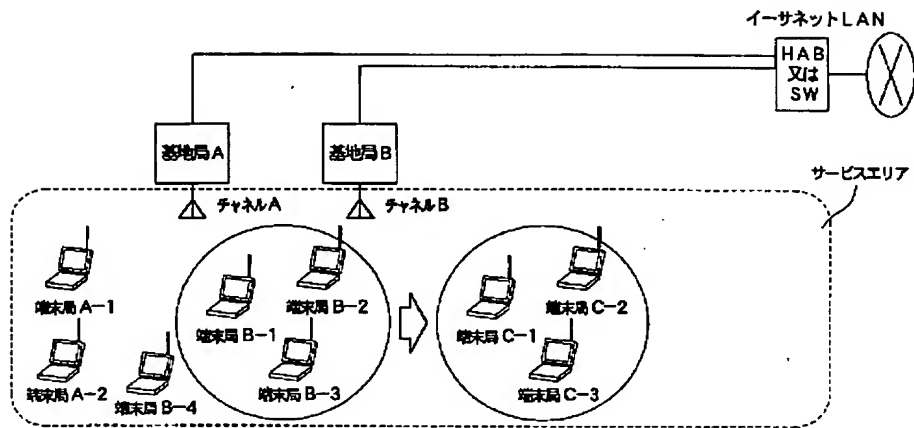
【図10】



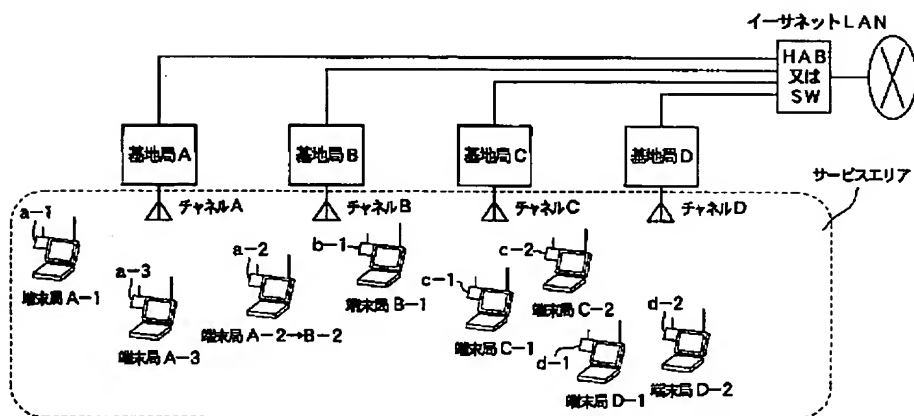
【図12】



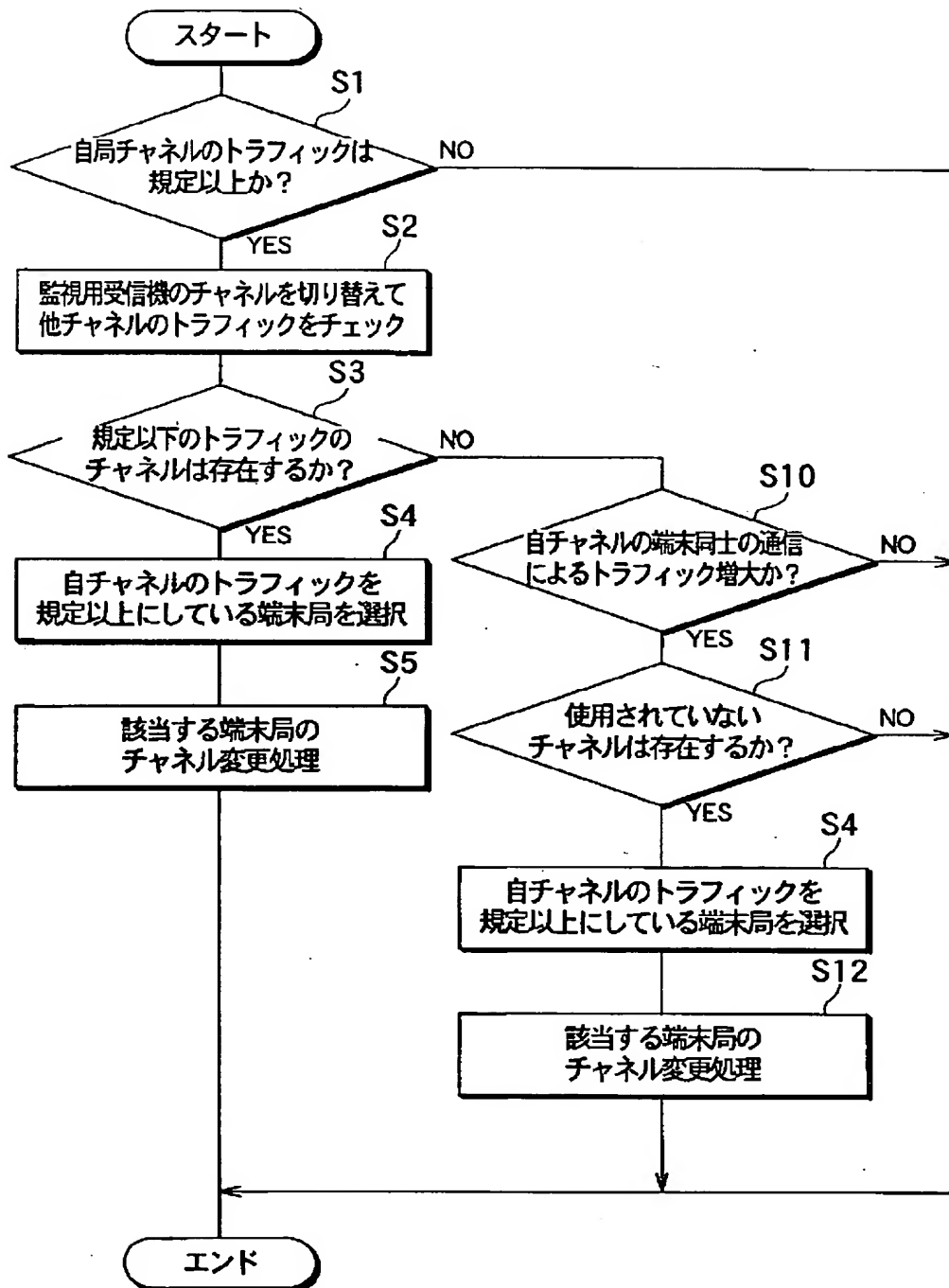
【図 11】



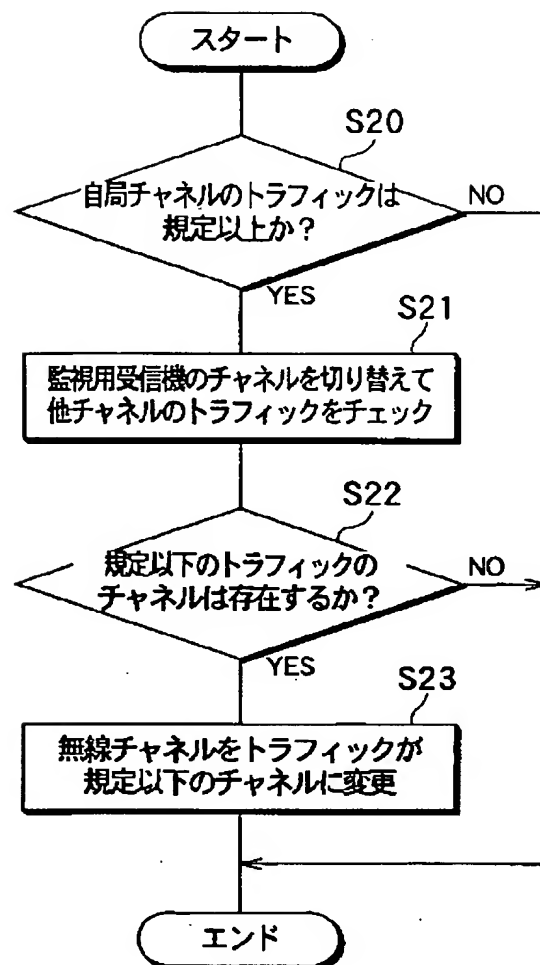
【図 14】



【図 13】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.